

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-216309
 (43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.CI. H01L 23/36
 H01L 23/427

(21)Application number : 11-017180 (71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 26.01.1999

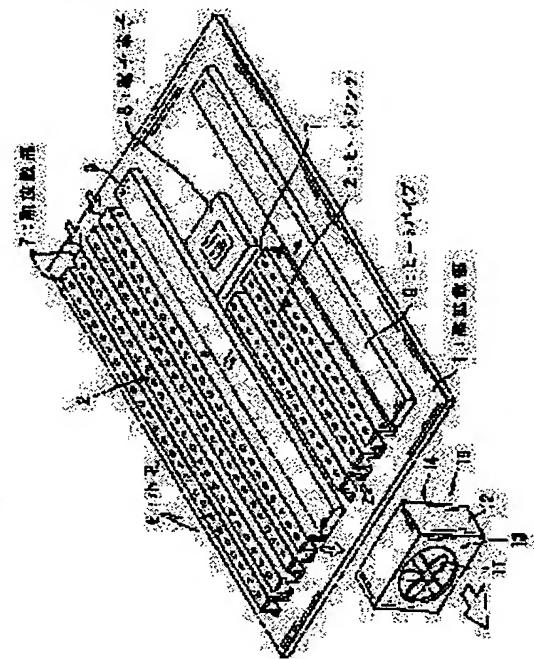
(72)Inventor : TAN NUYEN
 MOCHIZUKI MASATAKA
 MASUKO KOICHI
 TAKAHASHI KAZUYASU

(54) HEAT RADIATING STRUCTURE FOR ELECTRONIC ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure of a small-thermal resistance for efficient heat radiation, related to such a structure as heating of an electronic element is radiated through a metal plate.

SOLUTION: A heat-radiating metal plate 1, fitted to allow heat delivery with an electronic element 8 which accumulates heat at operation, and a multi-line heat radiating part 7, which rises from the surface of heat radiation metal plate 1, provided so as to provide some length in the surface direction of the heat radiation metal plate 1, are provided. Here, the heat radiating part 7 has a hollow structure where both end surfaces are opened in its length direction. Multiple small holes 6 communicating between the internal and external spaces of the heat radiating part 7 are formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-216309

(P2000-216309A)

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51)Int.Cl.*

H 01 L 23/36
23/427

識別記号

F I

H 01 L 23/36
23/46

テーマコード(参考)

Z 5 F 0 3 6
B

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-17180

(22)出願日 平成11年1月26日(1999.1.26)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 タン ニューエン

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(74)代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

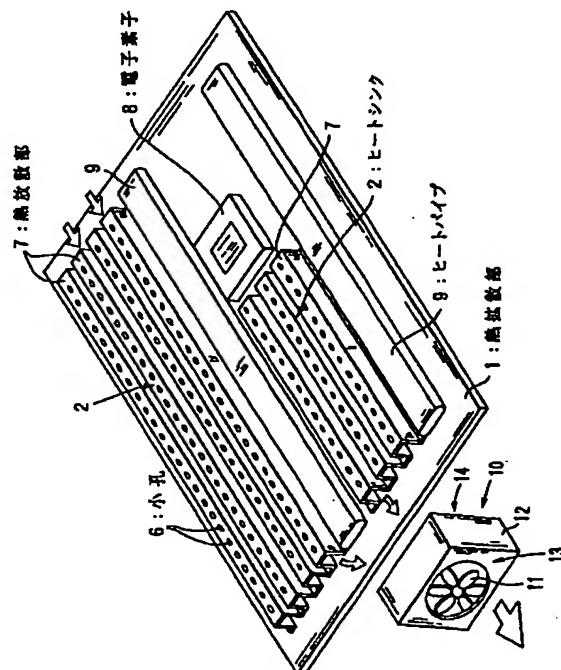
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子素子の放熱構造

(57)【要約】

【課題】電子素子から金属板を介して放熱させる構造であって、熱抵抗が小さく効率よく放熱することのできる構造を提供する。

【解決手段】動作することにより発熱する電子素子8が熱授受可能に取り付けられた放熱用金属板1と、その放熱用金属板1の表面から起立し、かつ放熱用金属板1の面方向にある程度の長さを有する状態に設けられた多数条の熱放散部7とを備えた電子素子の放熱構造において、熱放散部7がその長さ方向での両端面の開口した中空構造とされている。またその熱放散部7の内部空間と外部空間とに連通した多数の小孔6が形成されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動作することにより発熱する電子素子が熱授受可能に取り付けられた放熱用金属板と、その放熱用金属板の表面から起立し、かつ該放熱用金属板の面方向にある程度の長さを有した状態に設けられた多数条の熱放散部とからなる電子素子の放熱構造において、前記熱放散部が、その長さ方向での両端面の開口した中空構造とされるとともに、該熱放散部の内部空間と外部空間とに連通した多数の小孔が形成されていることを特徴とする電子素子の放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、中央演算処理装置(CPU)などの電子素子を冷却して、その過熱を防止するための放熱構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近では、CPUなどの電子素子の高速化、大容量化によってその発热量が多くなってきており、それに伴って温度上昇による誤動作や破損などを回避するために、より効果的に放熱・冷却することが求められるようになってきている。コンピュータやサーバーなどは、可及的に小型であることが要求されるので、電子素子の温度上昇を防ぐためには、冷却よりもむしろ放熱の手段が採用されている。例えば、CPUなどの電子素子にヒートシンクを重ねて取り付け、さらには空冷ファンを取り付けて熱放散を積極化している。

【0003】後者の構造は、電力の消費や騒音などの問題があり、これに対して前者の自然空冷を行う構造ではそのような不都合が生じない。しかしながら最近では、その自然空冷による放热量を超える発热量の電子素子が使用されるようになってきている。そこで、各種の部品を取り付けるベースを兼ねる金属板にそれよりも厚い金属ブロックを取り付け、その金属ブロックに電子素子を密着させた構成の放熱構造が開発されている。その一例が第2807415号特許公報に記載されている。この公報に記載された構造は、ヒートパイプの一端部を、電子素子を取り付けた金属板に沿わせて配置し、かつそのヒートパイプの他方の端部を金属板に密着させた構造である。

【0004】またヒートパイプを使用した他の放熱構造が、米国特許第5339214号明細書に記載されている。これは、電子素子を取り付けた金属ブロックの下面側にヒートパイプの一端部を密着させ、そのヒートパイプの他方の端部を金属ブロックから離れる方向に延ばすとともに、その端部を多数のフィンを有するヒートシンクに連結した構造である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前者の第2807415号特許公報に記載された構造では、電子素子から発生した熱が金属ブロックを介して金属板に伝達され、また

2

その金属ブロックからヒートパイプを介して金属板に伝達され、その金属板から放熱するようになっている。したがってその金属板が周囲の空気に対する放熱部材になつていて、電子素子からその金属板に対する熱伝達を効率よく行う必要がある。しかしながら、上記の構造では、電子素子と金属板との間に、厚肉の金属ブロックが介在するために、金属板と電子素子との間の熱抵抗が大きくなり、その結果、電子素子からの放熱効率が低くなり、これを解消するためには、金属ブロックをより大きいものとしたり、ヒートパイプを熱輸送能力の大きい大径のものとしたりするなど、全体として大型化する都合がある。

【0006】また、後者の米国特許第5339214号明細書に記載された構造では、金属ブロックを取り付けてあるベースとなる金属板を放熱のための手段として積極的には使用していないので、放熱効率を向上させるうえで、未だ改善の余地があった。

【0007】この発明は、上記の事情を背景にしたなされたものであり、構造が簡単で、しかも電子素子からの放熱効率の良い構造を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、この発明は、動作することにより発熱する電子素子が熱授受可能に取り付けられた放熱用金属板と、その放熱用金属板の表面から起立し、かつ該放熱用金属板の面方向にある程度の長さを有した状態に設けられた多数条の熱放散部とからなる電子素子の放熱構造において、前記熱放散部が、その長さ方向での両端面の開口した中空構造とされるとともに、該熱放散部の内部空間と外部空間とに連通した多数の小孔が形成されていることを特徴とするものである。

【0009】したがってこの発明では、電子素子から発した熱が放熱用金属板に対して伝達され、更に放熱用金属板から各熱放散部に伝達され、その外面から外部に向けて放散される。この熱放散部は、放熱用金属板の厚さ方向に広がりを有する一对の面と、これらの面の先端部同士を連結して放熱用金属板の面方向に広がりを有する面とを備えた構造であって、放熱用金属板の単位面積あたりでの熱交換面積が広い構造であるから放熱性に優れている。

【0010】また更にこの発明では、例えば従来知られているファンを併用すると、各熱放散部の内部空間に沿って空気が流動し、また多数の小孔を介して前記内部空間とその外部空間との間において空気の出入りが行われる。すなわちファンによって生じた空気流が熱放散部に対して積極的かつ良好に接触し、したがって電子素子の過熱が防止される。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を、パソコンに搭

50

載された電子素子の冷却に適用した具体例について図面に基づいて説明する。図示しないパソコンケースの底面部には、この発明の放熱用金属板に相当する熱拡散板1が設けられている。熱拡散板1は、アルミニウムもしくはその合金等の金属からなる矩形状の平板材である。

【0012】熱拡散板1の図1での上面部には、一例として2個のヒートシンク2が設けられている。より具体的には、各ヒートシンク2は、図2に示すように、アルミニウムまたはステンレス等の金属からなる極薄の平板材をいわゆる九十九折状に屈曲させた構造である。

【0013】より具体的には、ヒートシンク2は、熱拡散板1に対して密着した状態に取り付けられた複数の基面部3と、熱拡散板1と平行に対向した複数の頂面部4と、この頂面部4の縁部分と基面部3の縁部分とに連続しかつ熱拡散板1に対して直交した複数の側面部5とを備えている。これらの頂面部4と基面部3と側面部5とは、それぞれ平坦面を成している。また各頂面部4には、板厚方向において貫通した円形の小孔6が形成されている。一例として小孔6の直径は、頂面部4の幅の1/5程度に設定されている。この小孔6は、頂面部4の長さ方向において一定の間隔で多数形成されている。なお小孔6の形成箇所としては、側面部5であってもよい。

【0014】そして一対の側面部5とこれらに挟まれた状態の頂面部4とによって、一条の熱放散部7が形成されている。したがって各熱放散部7は、直線状でかつ矩形断面のいわゆるトンネル状あるいはパイプ状を成していて、すなわち図2での上下方向で対向した熱拡散板1と頂面部4および同図での左右方向に対向した側面部5同士によって内部空間が形成されている。つまり各熱放散部7の内部空間は、各小孔6を介して外部空間に連通している。

【0015】なお熱放散部7が、前述の形状を成しているために、金属薄板製であるにも拘わらず剛性が高く、特に側面部5の傾倒方向への変形が生じにくい利点がある。このように各ヒートシンク2は、3条ないし4条程度の熱放散部7を一体かつ連続的に備えた構造であるから、熱拡散板に対する取り付けを簡単に行うことができるに加えて、隣接した熱放散部7同士の間での熱抵抗が小さい利点がある。

【0016】2個のヒートシンク2のうちの一方は、熱放散部7を熱拡散板1の長さ方向に揃えた姿勢で、熱拡散板1における図1での左側の縁部近傍に配置されている。このヒートシンク2の全長(熱放散部7の全長)は、熱拡散板1の全長よりも若干短く設定されている。

【0017】これに対して、他方のヒートシンク2は、熱放散部7を熱拡散板1の長さ方向に向けた姿勢で図1での中央近傍に配置されている。このヒートシンク2の全長は、熱拡散板1の全長の半分程度に設定されている。なおヒートシンク2と熱拡散板1との固定手段とし

ては、熱伝導性の高いエポキシ系接着剤を用いた接着あるいは焼結などの手段が挙げられる。

【0018】一方、熱拡散板1の上面部における平面図上でのほぼ中央箇所には、CPUなどの電子素子8が取り付けられている。つまり電子素子8は、熱拡散板1のうちヒートシンク2および後述のヒートパイプ9から露出出した部分に設けられていて、したがって図1での手前側に配置された熱放散部7の開口端と対向した状態となっている。

10 【0019】更に熱拡散板1の上面部には、一例として楕円形断面あるいは扁平断面の2本のヒートパイプ9がそれぞれ沿わされた状態で取り付けられている。各ヒートパイプ9の全長は、熱拡散板1の長さよりも僅かに短く設定されている。ヒートパイプは、熱拡散板1の幅方向での中央箇所ならびに図1での手前側の縁部付近に熱放散部7と平行な姿勢でそれぞれ設けられている。

【0020】なおヒートパイプ9と熱拡散板1との固定手段としては、エポキシ系接着剤を用いた接着が挙げられる。他の手段としては、例えば熱拡散板1の表面に予め取り付け溝を形成し、ヒートパイプ9のコンテナを機能に支障ない程度に変形させて取り付け溝に圧入させることが挙げられる。これらのいずれの手段によても、ヒートパイプ9がその全長に亘って熱拡散板1に組み付けられるから、高い固定強度が得られるばかりか、ヒートパイプ9と熱拡散板1との間での熱伝達が良好になる。

【0021】周知の通り、ヒートパイプ9は、両端部を気密状態に密閉したパイプの内部に、空気などの非凝縮性ガスを脱気した状態で水あるいはアンモニアなどの凝縮性の流体を作動流体として封入し、更に必要に応じて毛細管圧力を生じさせるウイックを内部に設けた熱伝導装置である。

【0022】パソコンケースの内部には、マイクロファン10が備えられている。このマイクロファン10は、熱拡散板1とパソコンケースの側壁部との間に設置されていて、適宜の手段によってパソコンケースに対して固定されている。マイクロファン10としては、回転駆動するブレード11をハウジング12の内部に備えた構成の軸流ファンが採用されており、ハウジング12における吸込部13を各熱放散部7の開口端に対向させた姿勢で設置されている。

【0023】これに対して、ハウジング12における吐出部14は、パソコンケースにおける排気孔(図示せず)に対向した状態となっている。なおマイクロファン10は、パソコンケースの内部に標準装備されるバッテリ(図示せず)の電力によっても駆動可能な構成であり、必要に応じて設けられる。

【0024】つぎに上記のように構成されたこの発明の作用について説明する。電子素子8が動作することにより生じた熱は、熱拡散板1に伝達され、更に熱拡散板1

の全体に伝導されるとともに、各ヒートシンク2に伝達される。より詳細には、熱拡散板1の保有する熱が、ヒートシンク2における各基面部3に伝達されるとともに、側面部5を介して頂面部4に伝導される。

【0025】一方、マイクロファン10が駆動すると、パソコンケースの内部にマイクロファン10に向けた空気流が生じる。具体的には、各フィン同士の間、つまり隣接した側面部5の同士の間を図1に示す矢印に沿って移動する空気流と、各フィンの図1での右側の開口端および各小孔6を通じて各フィンの内部空間に導入されて、その内部空間を図1に示す矢印に沿って移動する空気流とが生じ、これらの空気流は、共にマイクロファン10の吸込部15からハウジング14の内側に入り込み、更にパソコンケースの外部に送り出される。特に熱放散部7の内部空間が、空気流の流动方向での上側を頂面部4によって実質的に覆った空間であり、換言すれば、周囲を区画した通路として構成されているから、その内部を通り空気流は滞ることなくスムースに移動する。

【0026】そしてその熱放散部7の内部空間を通り空気流に対して、各頂面部4と熱拡散板1のうち各熱放散部7によって覆われた範囲および各側面部5の保有する熱が伝達され、これに対して熱放散部7同士の間を通り空気流に、各側面部5および各基面部3の保有する熱が伝達される。また更に各小孔6を通じて各熱放散部7の内部空間に継続して侵入する空気に対して頂面部4の熱が伝達される。

【0027】ヒートシンク2および熱拡散板1の熱によって昇温した空気流は、パソコンケースの外部に排出される。つまりヒートシンク2の熱が空気流と共にパソコンケースの外部に運ばれる。その結果、電子素子8の温度上昇が抑制もしくは防止される。なお各ヒートパイプ9が各熱放散部7と平行な姿勢で熱拡散板1に取り付けられているから、ヒートパイプ9による空気流の阻害が生じない。

【0028】ところで電子素子8の熱の一部は、熱拡散板1の表面に密着して固定されているヒートパイプ9の一端部に伝達され、それに伴ってヒートパイプ9の一端部の温度が他端部の温度に対して高くなるので、ヒートパイプ9が動作する。すなわち内部に封入してある作動流体が蒸発し、その蒸気が温度の低い他端部に流动して放熱し、熱拡散板1およびヒートシンク2または周囲の

空気に対して熱を伝達する。したがって電子素子8の熱が、熱拡散板1の面方向に対して良好かつ迅速に運ばれる。

【0029】このようにして電子素子8で発生した熱が、熱交換面積の大きいヒートシンク2に集められた後、空気流によって外部に運ばれるので、電子素子8の温度上昇が確実に抑制もしくは防止される。

【0030】更に上記の放熱構造では、熱拡散板1の取り付け面における単位面積あたりでのヒートシンク2の表面積が、多数枚の平板フィンを平行に備えた構造の従来知られたヒートシンクに比べて大きい構造であり、したがって全体としての実質的な厚さが過度に厚くなったり、あるいは重量が大幅に重くなったりせず、その結果、上記の電子素子8を組み込む装置の大型化を回避することができる。

【0031】なおこの発明で対象とする電子素子は、CPUに限定されないのであって、通電して動作することにより発熱する広く一般の電子部品を含む。更にこの発明で使用することのできる金属部品は、アルミニウムあるいはその合金に限られないのであり、銅やマグネシウム合金などの他の金属であってもよい。また更に電子素子の取り付け箇所としては、熱拡散板のうちヒートシンクが取り付けられていない面とすることもできる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、熱放散部がその長さ方向での両端面の開口した中空構造であり、更にその内部空間と外部空間とに連通した多数の小孔が形成されていて、熱放散部における放熱用金属板の単位面積あたりでの熱交換面積が広いことに加えて、空気流を供給した場合での熱放散部と空気流との接触性に優れているから、電子素子からの放熱性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

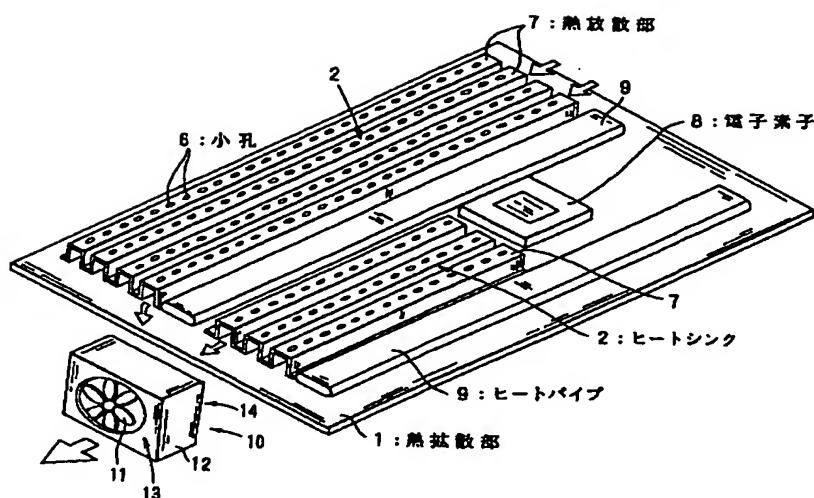
【図1】この発明をパソコンに搭載された電子素子の冷却に適用した具体例を示す概略図である。

【図2】ヒートシンクの構造を示す断面図である。

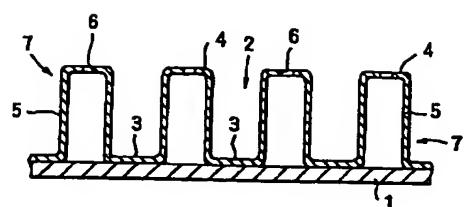
【符号の説明】

1…熱拡散板、2…ヒートシンク、3…基面部、
4…頂面部、5…側面部、6…小孔、7…熱放散部、
8…電子素子、9…ヒートパイプ、10…マイクロファン。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 益子 耕一
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 高橋 一泰
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内
Fターム(参考) 5F036 AA01 BB05 BB08